Aus dem Nervenambulatorium
an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Direktor: Professor Dr. R. Bing)

Zur Frage der gestörten Raumauffassung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

RUDOLF GRÜNEBERG

aus

Wuppertal-Elberfeld

(Deutschland)

STETTEN/BASEL 1936
BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Genehmigt

von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

auf Antrag von Herrn Professor Dr. R. BING.

Tag der Promotion: 10. Dezember 1935.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546701_0014

ZUR FRAGE DER GESTÖRTEN RAUMAUFFASSUNG.

Einleitung.

Die eigentümlichen Störungen der Raumwahrnehmung, die man zusammenfassend kurz als „Schiefsehen" bezeichnen kann, sind im allgemeinen wenig beachtet und auf ganz verschiedene Weise theoretisch gedeutet worden. Die Erforschung dieser Störungen hat neben ihren eigenen und besonderen Schwierigkeiten auch mit den allgemeinen zu rechnen, die am Raumproblem überhaupt hängen. Mit dem Raumproblem befassen sich ja die verschiedensten Wissenschaften; Psychologie und Mathematik, Physik und Philosophie sind an dieser Arbeit gleichermaßen beteiligt. Um hier zu klaren Fragestellungen zu gelangen, ist eine Übersicht über den Stand der Auffassung und die gegenseitige Zuständigkeit der verschiedenen Einzeldisziplinen notwendig. Je nachdem man dabei die objektive oder die subjektive Seite des Raumproblems ins Auge faßt, steht man im erkenntnistheoretischen oder im psychologischen Problemkreis.

A. Das erkenntnistheoretische Raumproblem. Die bis heute in ihren geschichtlichen Auswirkungen bedeutungsvollste Erkenntnistheorie des Raumbegriffs ist der kantische Apriorismus. Danach wäre der Raum keine Eigenschaft der objektiven Welt, der „Dinge an sich", sondern eine apriorische Anschauungsform von streng allgemeiner und notwendiger Gültigkeit. Die eigentümliche Evidenz und Verbindlichkeit der geometrischen Axiome und Beweise beruht nach *Kant* eben darauf, daß sie nicht aus irgendwelcher Erfahrung — die ja nur „komparative" Allgemeinheit geben könnte — stammen, sondern aus der reinen Anschauung.

Diese Lehre ist in langsamer Arbeit nicht von der Philosophie, deren Interessen sich nach *Kant* vorwiegend auf geisteswissenschaftliche Fragen richteten, sondern von den Einzelwissenschaften, der Physik und Mathematik selbst, überwunden worden. Der erste entscheidende Schritt dazu war die Konstruktion der nicht

euklidischen Geometrien. Gab es eine Mehrzahl von Geometrien, die in sich gleich logisch geschlossen und zwingend in ihren Beweisen waren wie die klassische des *Euklid,* so war deren Anspruch auf den allgemeinen Vorzug der strengen Einsichtigkeit auf Grund der reinen Anschauung nicht mehr zu halten.

Es entsteht so das doppelte Problem: einmal worauf beruht die Schlüssigkeit der geometrischen und zwar nicht nur euklidischen Beweise und zum anderen worauf beruht die Gültigkeit der Axiome, von denen zuletzt alle Lehrsätze abhängen? Die erste dieser Fragen ist zu beantworten durch den Hinblick auf das Gemeinsame aller geometrischen und darüber hinaus aller mathematischen Beweisgänge überhaupt, nämlich ihre rein-logische Struktur, die von keinerlei empirischen Gegebenheiten Gebrauch macht. In allen Beweisen der Mathematik handelt es sich um lauter analytische Sätze im Sinne *Kants;* synthetische Sätze sind lediglich die Axiome. Diese aber sind weder wahr noch falsch, sondern willkürliche Setzungen wie etwa die Spielregeln im Schachspiel. Sie sind beliebig durch andere vertauschbar, wenn sie dabei nur widerspruchslos bleiben; denn solange das der Fall ist, ist aus ihnen ein System wahrer Sätze ableitbar, wenn die Regeln logischen Schließens angewendet werden.

Ist diese Auffassung der Mathematik richtig, so ist es nicht mehr wie noch für *Kant* eine Selbstverständlichkeit, welche Geometrie nun auf die Wirklichkeit zutrifft und die objektiv-räumlichen Verhältnisse adäquat beschreibt, sondern das ist eine Frage der physikalischen Empirie, welche unter den verschiedenen, mathematisch-logisch gleichberechtigten Geometrien die Auswahl zu treffen hat und keineswegs an die euklidische gebunden ist. In der Tat hat — und das ist der zweite entscheidende Schritt über *Kant* hinaus — die Relativitätstheorie von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Sie faßt den objektiven Raum als einen sphärischen auf, der in irdischen Erstreckungen in den euklidischen übergeht. Gleichviel ob diese Auffassung sich bestätigt oder ob sie der Korrekturen bedarf, so zeigt sie doch aufs klarste, daß die moderne Physik die Struktur des Weltraums als einen Gegenstand der Erfahrung, nicht der apriorischen Anschauung betrachtet.

Fassen wir zusammen, so ergibt sich folgendes. Die moderne erkenntnistheoretische Raumauffassung, wie sie im Anschluß an die Relativitätstheorie sich herausgebildet hat, unterscheidet einen mathematischen und einen physikalischen Raumbegriff. Der Raum

als Gegenstand der Mathematik ist ein begriffliches Beziehungsgefüge, dessen Struktur durch willkürlich gesetzte Axiome bestimmt ist. Der Raum als Gegenstand der Physik ist die objektive Ordnung der Lagebeziehungen wirklicher Dinge, dessen Struktur empirisch zu ermitteln ist. Eine Grundtatsache der Struktur des objektiv-physikalischen Raums ist etwa seine Dreidimensionalität, während die Mathematik mit n-dimensionalen Räumen rechnen kann. Trotzdem muß man beide Wissenschaften als objektive Wissenschaften vom Raum zusammenfassen, denn auch in der Geometrie ist, wenn die Axiome vorgegeben sind, der weitere Gang der Theorie streng von der Logik abhängig und jeder Wilkür entzogen. Andererseits muß es zu verwickelten Irrwegen führen, wenn nicht innerhalb der objektiven Raumtheorien der mathematisch-logische scharf vom physikalischen Raumbegriff gesondert wird.

B. Das psychologische Raumproblem. Die Psychologie besitzt zahlreiche Arbeiten über das Problem, wie der Raum vom Subjekt erfaßt, wie er subjektiv erlebt wird. Diese Frage enthält zwei Teilprobleme, über die eine restlose Klarheit heute wohl noch nicht besteht, nämlich einmal das genetische Problem der individuellen Entstehung und Entwicklung der Raumvorstellung und zweitens das Problem, welchen Anteil die verschiedenen Inhalte und Funktionen am Aufbau der normalen Raumvorstellung besitzen.

Die Diskussion der genetischen Seite im psychologischen Raumbegriff wird noch immer von dem alten Gegensatz zweier Richtungen, des Empirismus und des Nativismus, beherrscht. Nach nativistischer Auffassung ist das räumliche Erleben mit der Struktur des Psychischen von vornherein gegeben und eine angeborene Funktion des Bewußtseins überhaupt. Demgegenüber behauptet der Empirismus, die Raumvorstellung werde erst im Laufe der individuellen Entwicklung durch Erfahrungen erworben. Die neuere Psychologie nimmt gegenüber diesen schroffen Antithesen zumeist einen vermittelnden Standpunkt ein. Wo immer ein Individuum lebt, ist es zu räumlichen Leistungen, zur Orientierung im Raum und zur Auseinandersetzung mit räumlichen Gebilden gezwungen. Wo immer es seine Leistungen bewußt erlebt, hat es Raumerlebnisse. Dies ist der berechtigte Kern des Nativismus. So gewiß aber psychologische Funktionen einer Steigerung, einer

Entwicklung vom Primitiven zum Differenzierten fähig sind, so sicher gibt es auch eine Entfaltung räumlicher Leistungen und Vorstellungen. Das wäre das Wahrheitsmoment des Empirismus. So hat man etwa in der Kinderpsychologie die Entwicklungsstufen eines Mundraums, Greifraums und Fernraums unterschieden. Derartige Begriffsbildungen sind zweifellos berechtigt und notwendig, um das subjektive Korrelat der allmählichen Erweiterung des räumlichen Aktionsbezirkes zum Ausdruck zu bringen.

Schon im Zusammenhang des genetischen Problems ist die Beteiligung der verschiedenen Empfindungsmodalitäten am Zustandekommen räumlicher Eindrücke zu erörtern. Aber man kann diese Frage auch abgesehen vom Problem der Entstehung zum Rang eines selbständigen Forschungsgebietes erheben. Es führt von selbst auf das Grenzgebiet der Sinnesphysiologie und unter dem umfassenderen Gesichtspunkt des Anteils räumlicher Leistungen im physiologischen Gesamtgeschehen in allgemein-biologische Fragestellungen. Während also der physikalische vom mathematischen Raumbegriff streng und prinzipiell geschieden bleibt, ist das psychologische mit dem biologischen Raumproblem durch fließende Übergänge zu einer übergreifenden Einheit verbunden. Das psychologische Raumerlebnis ist gleichsam der Innenaspekt der biologischen Raumleistung.

Es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß im Aufbau der normalen räumlichen Wahrnehmungswelt dem Gesichtssinn die führende Rolle zukommt. Die nähere Analyse hat zu zeigen, welche Bedeutung dabei die Querdisparation, die Erfahrungsmomente und die Erregungen durch andere Sinnesorgane besitzen. An zweiter Stelle kommt der Tastsinn für die Erfassung räumlicher Verhältnisse in Betracht. Schließlich ist die Funktion des Vestibularapparates mit der Orientierung zu den Richtungen des Raumes, insbesondere der Senkrechten, und zu Richtungsänderungen verknüpft. Demgegenüber treten die räumlichen Leistungen der anderen Sinnesorgane weit zurück.

Indem die experimentelle Psychologie die räumlichen Funktionen und Gegebenheiten der einzelnen Sinne herausstellt, gelangt sie in isolierender Abstraktion zu den Begriffen eines „Sehraums", eines „Tastraums" usw. Im konkreten seelischen Leben sind diese Sinnesräume niemals als solche, sondern stets nur als konstituierende Momente des als einheitlich erlebten Raumes gegeben. Aber

erst aus seiner Komplexnatur heraus werden seine Störungen und Kompensationen verständlich. Gerade die Untersuchung dieser abnormen Verhältnisse kann vielleicht zum Verständnis des Raumproblems beitragen.

Kasuistik der gestörten Raumwahrnehmung.

Störungen der Raumwahrnehmung gibt es zahlreiche. Eine plötzliche Erblindung etwa bedeutet für den Betroffenen nicht zuletzt eine katastrophale Einschränkung seiner Orientierung im Raume. Ganz anderen Charakter wiederum trägt die örtliche Desorientiertheit, wie sie als Teilerscheinung eines deliranten oder dementen Zustandsbildes beobachtet wird. Als diffuse Raumsinnstörung kann man die subjektiven Erscheinungen der Seekrankheit von der systematischen eines labyrinthären Drehschwindels abtrennen *(Bing)*.

Als eine systematische Raumsinnstörung ist wohl auch die zu bezeichnen, von der im folgenden des näheren die Rede sein soll. Um einen Sammelnamen zu gebrauchen, kann man sie kurz als „Schiefsehen" bezeichnen, muß sich aber dabei darüber klar sein, daß damit nur ein — wenn auch hervorstechendes — Merkmal einer vorerst noch recht bunten Gruppe von Krankheitserscheinungen getroffen wird. Wenn auch von einem einheitlichen Krankheitsbild nicht gesprochen werden kann, so ergeben sich doch aus der folgenden Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Fälle gewisse gemeinsame oder doch ähnliche Züge, die im Anschluß an die stichwortmäßige Darstellung der Kasuistik hervorgehoben werden sollen.

Der Kasuistik selbst sei noch vorausgeschickt, daß sie in jedem Falle nur das Notwendigste anführt. Nimmt doch in den meisten einschlägigen Arbeiten die Kasuistik, z. T. mit ungemein ausführlichen experimentellen Belegen und Auszügen aus den Untersuchungsprotokollen den Hauptteil ein. Diese Einzelheiten sind natürlich aus dem Original selbst zu entnehmen.

1. Fall von Rossolimo (1903).

65 jähriger Mann. Akut Schwindel, Erbrechen, Kopfschmerzen, Taubheitsgefühl am linken Arm und beiden Beinen. Vom zweiten Krankheitstag an einige Tage lang Schiefsehen der Zimmerwände.

Im übrigen cerebellarer Gang mit Fallneigung nach links. Ataxie des l. Arms. Herabsetzung der Wärme- und Schmerzempfindung rechts.

2. Fall von Allers (1909).

G. J. 20jähriger Mann. Kongenital blind. Allgemeinerscheinungen: Schwindel, Kopfdruck, Vergeßlichkeit, Mattigkeit.

Raumsinnstörungen: Plötzliches Ansteigen und Abfallen des Fußbodens. Vor- oder Rückwärtsneigung vertikal stehender Gegenstände. Mikro- und Makr-„opsie", zugleich Schwerer- bezw. Leichterwerden. Desorientiertheit. Unbewußtes Taumeln und Schwinden des „Fernsinns der Blinden". — Auftreten der Erscheinungen nach Anstrengungen. — Vestibularisfunktion: bei Drehung nach l. nicht sicher normale Reaktion. Sonst somatisch o. B.

3. Fall von Lenz (1909).

65 jähriger Mann. Seit zwei Jahren l.-seitige Hemianopsie. Jetzt im Anschluß an Kopfschmerzen und Schwindel Raumstörung: alle horizontalen Linien und Flächen stark nach r. abfallend. Auch monokular. Dauer bisher 4 Monate. — Das r. Auge bleibt bei Aufwärtsbewegung etwas hinter dem l. zurück. Keine Doppelbilder. Keinerlei hysterische Symptome.

4. Fälle von v. Weizsäcker (1919, 1925, 1931).

1919: Fall W. D. 44 jähriger Mann. Allgemeinerscheinungen: Menièresche Anfälle; periphere Atherosklerose; Blutdruck: 200 mm Hg. Unsicherer Gang. — Optische und haptische Wahrnehmungstäuschungen: ein lotrechter Stab erscheint nach vorn und linksgeneigt; ein wagerecht-frontaler Stab erscheint l. höher, ein nach r. aufsteigender als wagerecht. Entsprechend Flächen und Gegenstände der Umgebung (Verzerrung). Mit geschlossenen Augen wird der Stab entsprechend den optischen Richtungsabweichungen falsch gehalten. — Kochlearfunktion beidseits herabgesetzt; Vestibularfunktion: l. kalorisch nicht erregbar. — Gelegentlich Mikropsie.

1925: Fall H. B. 31jähriger Mann. Allgemeinerscheinungen: Anfälle mit Schwindel und Kopfschmerzen. Bei Prüfung des kalorischen Nystagmus schwere Ohnmacht. Gangtendenz nach l. Kopfneigung nach r. — Raumstörung: partielle Anomalie des r.-äugigen Sehraums im Sinne einer L.-neigung der Vertikalen und Horizontalen, Paralleltendenz (Winkel unterhalb bestimmter Gradzahl werden als Parallele gesehen), Paradoxie (d. h. nach l. oder r. um 10—20 Grad von der Vertikalen abweichende Gerade sieht der Patient vertikal; entsprechend horizontal), Verzerrung (Kreise als Ellipsen usw.). Ähnliche Täuschungen im Bereich des Tastsinns. Binokulares Sehen nicht wesentlich beeinträchtigt.

1931: Fall 1. F. B. 55jähriger Mann. Sturz auf den Hinterkopf, mehrtägige Bewußtlosigkeit. Später Anfälle mit Kopfschmerzen, Angst und Schwindel. Gang nach l. abweichend. — Vertikale und Horizontale erscheinen nach l. geneigt (bes. bei l.-äugigem Sehen), l. Mikropsie. Die l. Körperseite erscheint dem Patienten kleiner. Ferner l.-seitig starke Gewichtsunterschätzung, verkleinerte Tastwahrnehmung, Adiadochokinese; l. Arm wird bei geschlossenen Augen nicht miterhoben. Scheinbewegungen von Kreisen u. a.

Fall 2: J. H. 37jähriger Mann. Mattigkeit, 30 Pfd. Gewichtsabnahme, Schwindelanfall mit Kopfschmerzen und Erbrechen. — Gangabweichung nach r. Vorbeizeigen (Barany) des r. Arms nach außen; später schlechteres Gefühl, geringere Kraft r. Zuletzt positiver Romberg mit Fallneigung nach r. Hysteriforme Züge.

Das l. Auge allein sieht normal. Binokular: Vertikale nach r. geneigt, r.-äugig nach l. geneigt; entsprechend Horizontale. R.-äugig Bewegungssehen und herabgesetztes Farbensehen. Versuch nach Pulfrich: das frontal schwingende Pendel wird mit unbewaffnetem Auge in einer flachen Ellipse gesehen. — R. Neigung zum Gewichts- und Größenüberschätzen; der r. Arm erscheint schwerer und länger. Entsprechend Sinken des erhobenen r. Armes bei geschlossenen Augen. — Haptische Täuschungen entsprechend.

Fall 3. K. v. L. 74 jähriger Mann. Beim Aufstehen vom Stuhl Hinfallen ohne Bewußtseinstrübung oder Lähmung. Status: r. Pupille weiter als die l. Ataxie des l. Arms und Beins. Gangabweichung nach l. — Vertikaler Stab erscheint nach r. geneigt, horizontaler nach l. — Obduktion: kleiner Herd am Gyrus temporalis inferior sinister. Kleinhirnsubstanz l. diffus erweicht. Allgemeine Atherosklerose und senile Atrophie der Organe.

5. Fall von Günther (1921).

Fall P. St. 47 jähriger Mann. Otogener r.-seitiger Kleinhirnabszeß (Obduktion). Ante exitum scheinbare Neigung aller Vertikalen und Horizontalen nach l.

6. Fälle von Hoff und Schilder (1928).

Fall 1. Kat., Ludwig. Vor 16 Jahren Unfall mit Bewußtlosigkeit, Erbrechen, l.-seitiger Lähmung und Gefühllosigkeit. Seither Anfälle mit Schwindel, Brechreiz, Kopfschmerz, Halluzinationen. Labile Stimmung. — Hinterhauptsschuppe stark druckempfindlich, bes. r. — L.-äugig Scheinbewegung mit Mikropsie und Schwindelgefühl, R.-neigung der Vertikalen und Horizontalen; r.-äugig und binokular nur geringe gleichartige Verlagerungen. — Otologische Diagnose: traumatische Läsion des peripheren Vestibularapparates. — Im übrigen: Gangabweichung nach l. Bei Kopfdrehung nach l. Steigen des l. Arms. Pronationstendenz l. Nach einigen Wochen Abklingen der Symptome.

Fall 2: Ph., Anna, 48jährig. Schwindelattacken mit Bewußtseinstrübung. Nach einem Anfall Makropsie und R.-neigung, bes. l.-äugig. Leichtes Absinken und Pronationstendenz des l. Arms. Leichte Herabsetzung der Hörschärfe und Übererregbarkeit des Vestibularapparates. Allmählich Besserung.

Fall 3: Michael, 28jähuig. Anamnestisch Potatorium und Sturz aufs Hinterhaupt. Seither Schwerhörigkeit l., Schwindelanfälle und Kopfschmerzen. L.-neigung des Kopfes. Bei passiver Geradestellung erscheint er ihm nach r. geneigt zu sein. Nystagmus beim Blick nach r. Monokular r. und binokular Doppelbilder. Neigung des vertikalen Scheinbildes nach l. Sinken und Pronationstendenz des r. Arms. Auf die Aufforderung, ein Lineal senkrecht zu stellen, mit geschlossenen Augen R.-neigung. Gangabweichung nach r.

7. Fall von Goldstein (1925).

Patient mit l.-seitiger Cerebellarerkrankung. Bei Lokalisationsversuchen mit der r. Hand Verlagerung im Sinne der Richtung nach außen unten, ebenso Abweichen der Glieder. Auf die Haut gezeichnete Horizontale und Senkrechte erscheinen nach der kranken Seite geneigt, entsprechend andere geometrische Figuren. Auftreten von Scheinbewegungen und scheinbaren Formänderungen von Gegenständen bei taktiler Wahrnehmung. Optisch: Schiefstellung der Objekte nach der Seite der Störung bei Betrachtung mit dem herdgleichen Auge. Bei bestimmten Lagen des Fixationspunktes auch Verzerrungen: z. B. die Vertikale bei Fixation der Mitte oben nach l. abgeknickt.

8. Fall von Gelb (1926).

Fall Fr. Mann mittleren Alters. Gesichtsfeld und Sehschärfe normal. Haltungsanomalie: L.-neigung. Die Vertikale erscheint nach r. geneigt, eine Horizontale erscheint r. zu tief. Entsprechend einfache geometrische Figuren: Kreis als Ellipse usw. und die ganze Umgebung, z. B. Schornsteine. Analoge Fehlleistungen auf kinästhetisch-motorischem Gebiet.

9. Fälle von Wilder (1928).

Fall 4 (der Originalarbeit). 30 jähriger Mann. Tumor cerebri (l. Parietookzipitalgegend?). Stauungspapille. Homonyme r. obere Quadrantenhemianopsie. Doppelbilder und Schielen r. In der Anamnese Schiefsehen nach l. Starke Vasolabilität, migräneartige Anfälle. Das Schiefsehen trat offenkundig synchron mit Augenmuskellähmungen auf.

Fall 5. 59 jährige Frau. Meningitis serosa bei einem Mittelohrprozeß plus Paralysis agitans. Binokular Schiefsehen nach r. und Verwaschensehen, oft Mikropsie, bes. morgens. Nach Behandlung nur noch anfallweises Schiefsehen.

Fall 6. 38 jährige Frau. Otogener Menière und hysterische Schwindelanfälle. Zeichen einer Vasoneurose. Störungen im Vestibularapparat bes. r. Auf dem Höhepunkt des Anfalls minutenlanges Schiefsehen nach l.

Fall 7. 22 jähriger Mann. Mittelohraffektion, Hysterie, Vasoneurose. Seit Radikaloperation heftige, oft psychogen auslösbare Schwindelanfälle und zweimal Anfälle von Scheinbewegung und zwar Schiefsehen in Form eines Schaukelns.

Fall 8. 33 jähriger Mann. Schwere Vasoneurose mit angioparalytischen Gefäßkrisen und synkopalen Zuständen. Psychische Veränderung mit Neigung zu optisch-halluzinatorischen Erlebnissen: Schiefsehen mit Neigung nach r., auch als Umkippen, wobei eigentlich nur die r. Kante der Objekte wahrgenommen wird. Vestibularis l. erregbarer als r.

Fall 9. 33 jährige Frau. L. Trigeminusneuralgie mit Rötung der l. Gesichtshälfte. Sehschwäche r. Konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes. Einmal kurzer Anfall von Schiefsehen. Kongestionen.

10. Fall von Ruffin und Stein (1930).

Der Patient erkrankte vor einigen Jahren mit Halluzinationen, seither langsames Fortschreiten. Auf allen Sinnesgebieten: Intensitäts-, Zeit- und Qualitätswechsel der Leistungen bei fortlaufender Reizung. Gangabweichung und Schiefsehen nach r. Farbenschwäche im Sinne der Rot-Grün-Blindheit. Wechselnder Größeneindruck. Störung der optischen Gnosis, besonders bei längerer Beanspruchung.

11. Fall von Feuchtwanger (1933).

Brenn., Valentin, ca. 30 jähriger Mann. Mit 21 Jahren Kriegsverletzung der r. Stirnseite, anderthalb Jahre später erster Anfall traumatischer Epilepsie, später häufiger Anfälle. Keine Innenohr- und Vestibularisstörung nachweisbar. Etwa 9 Jahre nach der Verletzung erstmals Raumstörung: anfallweises Gefühl der Neigung des ganzen Körpers nach r. Nach „Zusammenreißen": Schiefsehen der Umgebung nach l. Nach einigen Minuten Ende der Täuschung. Ähnliche Zustände gelegentlich in horizontaler Lage im Bett: die Buchränder werden schief gesehen, während die Zeilen der Lektüre ihre Anordnung beibehalten.

12. Fall von Auersperg (1935).

Fall G. G. 60 jährige Frau. Vor etwa 15 Monaten Schädeltrauma (Hinterkopf). Zunächst Unbeholfenheit im r. Arm und Bein. Optisch: Farbensehen gestört, Schiefsehen, Mikropsie entfernter, Makropsie naher Gegenstände. Auch jetzt noch Sehschwäche l. Alle Sehstörungen nehmen beim Blick nach l. zu. Die r.-seitige

Parese hat sich gebessert, der r. Arm erscheint noch schwerer. Gangabweichung nach l. — Aus dem Status: Komplette Taubheit l. Keine Vestibularprüfung: Kollapsgefahr. Hypotonie der l. Extremitäten. Adiadochokinese l. Pronationstendenz der Arme. R. taktile Dimensionsunterschätzung. Kniehackenversuch beidseits unsicher. Kopf nach r. geneigt, nach l. gedreht. Gangabweichung nach l., besonders bei Augenschluß. Stab wird statt vertikal bei l.-äugigem Sehen nach l. geneigt eingestellt; stärkere Neigung bei Blickwendung nach l. Entsprechend Horizontale und geometrische Figuren. Pulfrichsches Phänomen l.-äugig deutlich positiv. — Die Verzerrung und Schiefstellung im allgemeinen nur bei regelmäßigen Gebilden, nicht etwa bei Menschen. Bei ziemlich raschen Bewegungen Störungen des Bewegungssehens: „Ein . . . Auto . . . wird, solange es fern ist, kaum bewegt gesehen, plötzlich ist es da und rast vorbei.".

13. Fälle von Koch und v. Stockert (1935).

1. Fall. Mann mit ausgedehntem Tumor im Bereich des r. Thalamus, in den r. Temporallappen hineinragend. Subjektiv: anfallweises Fehlen der l. Körperhälfte. Vorbeieilen der Dinge von r. nach l.; Drehtendenz nach r., besonders bei nach r. geneigtem Kopf. Vorbeizeigen mit dr l. Hand nach r. — Vertikale erscheint oben nach l. geneigt. Zunehmen des Winkels bei Kopfneigung nach r. oder nach zehnmaliger Drehung auf dem Drehstuhl nach r. Verschwinden dieses Schiefsehens bei zehnmaliger Drehung nach l. Normale Kochlear- und Vestibularfunktion (bei kalorischer, rotatorischer und galvanischer Prüfung). Aber Tendenz, akustische Phänomene nach r. zu lokalisieren; Ausgleichung bei L.-neigung des Kopfes.

2. Fall. Frau mit Embolie. L.-seitige spastische Lähmung und sensible Störungen. Vorbeizeigen. Falltendenz nach l. hinten. Störung der Vertikalwahrnehmung: in Augenhöhe L.-knickung, dann Ausgleich in einem Schenkel nach r. und vertikale Verlängerung des oberen Anteils. Normale Kochlear- und Vestibularreaktion. Aber Lateralisation der akustischen Wahrnehmungen: von hinten gebotene Reize wurden l. lokalisiert. Lageempfindungsstörung: Verlagerung der Vertikalen nach r. Nichtwahrnehmung des l. Arms und partielle Abweichung von der Vertikalen.

3. Fall. Frau mit Gliom, von der hinteren Zentralwindung r. okzipitalwärts sich ausdehnend. Tendenz zur Proximallokalisation sensibler Reize an der l. oberen Extremität. Vorbeizeigen mit der r. Hand nach l. innen. Nichtwahrnehmung des l. Arms und Ohres. Verlagerung der Schallokalisation nach r., Kochlear- und Vestibularfunktion intakt. Lageempfindungsstörung: Vertikalverschiebung nach r. und vorn. Verschwinden sämtlicher Störungen drei Monate post operationem.

4. Fall. Mann mit fast hühnereigroßem Abszeß der r. Parieto-Okzipitalgegend. Empfindung einer Neigung der Vertikalen von l. oben nach r. unten. — Bei Einzelreizen von l.: Blicken nach r. Erst bei einer Summation optischer, akustischer und taktiler Reize erfolgt Hinwendung nach l.

Wenn wir nun versuchen, aus den insgesamt 28 oben skizzierten Fällen ein typisches Syndrom induktiv zu gewinnen, so ist dagegen natürlich einzuwenden, daß jeder Fall für sich Besonderheiten zeigt. Doch richtet sich ein solcher Einwand mehr oder weniger gegen jede Aufstellung von Krankheitsbildern, die darum dennoch zumindest als Arbeitshypothese unentbehrlich bleibt.

Es handelt sich also um Patienten, deren Raumerlebnis gegenüber dem normalen durch eine ständige oder doch relativ langdauernde Täuschung über die Richtung der Vertikalen verändert ist. Diese Täuschung scheint sich über alle Sinnesgebiete, die am normalen Aufbau der Raumwahrnehmung beteiligt sind, in einer gleichmäßigen Weise zu erstrecken, insbesondere auf das optische Gebiet, von dessen Veränderung her der Name „Schiefsehen" gewählt ist, wie auch auf das Gebiet des Tatsinns und der Lageempfindung. Die Aufforderung, einen vertikalen Strich zu zeichnen, beantwortet der Patient, indem er eine deutlich nach der Seite abweichende Linie herstellt; wenn er einen Stab mit geschlossenen Augen senkrecht halten soll, wird die entsprechende Fehlleistung produziert. Aber auch spontan kann es zu Äußerungen über das Schiefsehen von Gegenständen kommen. Entsprechend wie die Vertikale wird im allgemeinen die Horizontale falsch bewertet, und diesen Grundstörungen der Verkennung der Hauptrichtungen entspricht eine Verkennung komplizierterer Figuren, die demnach „verzerrt" gesehen werden.

Diese bei der Mehrzahl der beschriebenen Fälle einigermaßen übereinstimmenden Befunde sind nun von einer Mannigfaltigkeit z. T. recht merkwürdiger Symptome begleitet, die fast jedem Einzelfall sein einmaliges Gepräge geben. Ihre Schilderung würde daher zu weit führen; es sei dafür insbesondere auf die Arbeiten *v. Weizsäckers* verwiesen. Soweit sie theoretisches und topisch-diagnostisches Interesse haben, werden wir sogleich auf sie zurückkommen.

Zur Theorie der gestörten Raumauffassung.

Die Versuche, zu einem theoretischen Verständnis der oben geschilderten Phänomene zu gelangen, kann man in mehr psychologisch und mehr organologisch gerichtete einteilen. Das entspricht der doppelten Problematik, der sich eine solche theoretische Deutung gegenübersieht: einmal die abweichenden Bewußtseinsvorgänge rein als solche zu erfassen und zum andern die veränderten physiologischen Abläufe und die zugehörigen anatomischen Strukturen festzustellen. Es wird sich zeigen, daß diese Versuche keine Gegensätze bedeuten müssen, sondern verschiedene Seiten einer Sache treffen.

A. Physikalische und logische Hypothesen. Ehe aber in diese Erörterung eingetreten wird, ist es wohl nicht unangebracht, gewisse Begriffsbildungen zurückzuweisen, die zwar noch nirgends als Fundament einer Theorie der gestörten Raumwahrnehmung benutzt, sondern mehr gelegentlich als Erläuterungen beigebracht worden sind, aber die ohnehin komplizierte Materie noch undurchsichtiger machen können. Es handelt sich um Versuche, Begriffe aus der Logik, Mathematik und Physik zur Darstellung oder Erläuterung der Phänomene heranzuziehen.

So sagt *v. Weizsäcker* in seiner ersten Arbeit anmerkungsweise: „Fragt man sich, zu welchen Schlußfolgerungen jemand geführt würde, der mit D. s. Wahrnehmungsmechanismus geboren würde, so kommt man zu dem Ergebnis, daß ein solcher Mensch schließen müßte, die Gestalt der Dinge ändere sich nach bestimmten Gesetzen mit ihrer Lage im Raum und sei also eine Funktion derselben."

Stillschweigende Voraussetzung dieses Gedankenganges ist dabei die Annahme, daß unsere („normalen") physikalischen Schlußfolgerungen Ergebnisse unseres Wahrnehmungsmechanismus seien, während in Wirklichkeit es wohl nicht zuletzt Aufgabe der Physik ist, uns von den Beschränkungen und der Subjektivität der Wahrnehmungen freizumachen. Ohne diese Leistung wäre ja etwa ein kopernikanisches Weltsystem nicht möglich. Ein Physiker mit angeborener Störung der Raumwahrnehmung würde doch wohl ebenso zu der Auffassung kommen können, daß seine Sinne ihn

täuschen, wie wir trotz des zwingenden sinnlichen Eindrucks Sonnenuntergang und -aufgang als Täuschungen aufzufassen gelernt haben.

In derselben Arbeit spricht *v. Weizsäcker* davon, daß für den Patienten die „Logik des Sehraums" in die Brüche gegangen sei, und in einer späteren Arbeit (1925) von logikwidrigen oder „antilogischen" Wahrnehmungen. Aber die Heranziehung der Logik dürfte ebenso verfehlt sein wie die der Physik, wo es sich lediglich um die Beschreibung von subjektiven Vorgängen, von Wahrnehmungen handelt. Und zwar nicht deswegen, weil sie unlogisch oder gar „logikwidrig" wären, sondern gerade weil sie logisch indifferent sind. Denken, begrifflich formulieren, kann man die „Paradoxien", die *v. Weizsäcker* beschreibt, durchaus; nur in der Phantasie nachvollziehen, uns in das Erlebnis zu versetzen, will uns nicht gelingen.

So wenig man von einer abweichenden Physik bei den Patienten sprechen und so wenig man die Begriffe logisch-unlogisch auf ihre Wahrnehmungen anwenden kann, ebensowenig ist es berechtigt, das Raumerlebnis der Raumsinngestörten als nichteuklidisch zu bezeichnen. *Auersperg* sieht sich dazu veranlaßt, weil seine Patientin nahe Gebilde anders und zwar besser in ihrer Vertikalität beurteilte als ferne. Er zieht daraus ganz allgemein den Schluß: „Die in der euklidischen Raumwelt sinnlosen Bestimmungen der Nähe und Ferne erweisen sich also in ihrer Dichte bezw. Undichte gegenüber pathologischen Verzerrungen als strukturelle Determinanten des phänomenalen Raums." Zu dieser Formulierung ist zu sagen, daß keineswegs in der euklidischen Geometrie die Begriffe Nähe und Ferne sinnlos sind; sie sind vielmehr durch geeignete definitorische Maßnahmen durchaus verwendbar. Von drei Punkten a, b, c, auf einer Strecke heißt etwa c entfernter von a als b, wenn b zwischen a und c liegt und entsprechend umgekehrt. Die „Entfernung" von Punkten zu bestimmen, ist ja gerade eine immer wiederkehrende geometrische Grundaufgabe. Demgegenüber ist der Begriff „Nähe" und „Ferne", wie er im Alltag zur Bezeichnung erlebter räumlicher Beziehungen, also im „phänomenalen" Raum benutzt wird, weder scharf im obigen Sinne der euklidischen Geometrie zu definieren, noch aber auch durch einen Gegensatz zu ihr, also etwa im Sinne einer nichteuklidischen Geometrie; vielmehr liegen diese Begriffe euklidisch-nichteuklidisch bei Beobachtung erkenntnistheoretischer Sauberkeit auf einer anderen Ebene.

Diese Ebene ist die der objektiven Raumtheorie. Und das ist das Gemeinsame dieser verfehlten Begriffsbildungen, daß in ihnen der Unterschied zwischen mathematischem und physikalischem und zwischen objektivem und subjektivem Raumbegriff, wie er in der Einleitung skizziert ist, nicht beachtet erscheint. Diese Beachtung aber ist notwendig, um nicht von der berechtigten Theorienbildung weg auf vermeidbare Abwege zu geraten.

B. Zur Psychologie des „Schiefsehens". Nicht Mathematik, Logik oder Physik sind es, deren Hilfsmittel oder Begriffe zur Theorie der gestörten Raumwahrnehmung heranzuziehen sind, sondern primär ist es die psychologische Analyse, der wir auch diese Phänomene eben als psychische unterwerfen müssen. Die erste Aufgabe muß es sein, ein klares Bild von den Vorgängen selbst zu erhalten, im Sinne der *Goldstein*'schen Forderung, daß jedem Versuch einer Lokalisation eine ganz genaue Analyse der psychischen Abläufe vorauszugehen habe.

An erster Stelle steht da die schlichte Beobachtung und Feststellung des Verhaltens der Patienten in natürlichen Situationen. Dabei zeigt sich eine mehr oder weniger große Unsicherheit bei der Ausführung räumlicher Leistungen, beim Gehen, Greifen, Hantieren usw. Das zweite ist die Verwertung der Aussagen, unter Umständen der sonstigen (z. B. zeichnerischen) Ausdrucksmöglichkeiten des Patienten. Es geht aus den Krankengeschichten hervor, daß die Erhebung und Deutung der so gewonnenen Befunde meist recht schwierig ist; der Bildungsgrad, die prämorbide Ausdrucksfähigkeit sind sorgfältig zu berücksichtigen. Der dritte Weg der psychologischen Untersuchung ist schließlich die Herbeiführung künstlicher, leicht übersehbarer Situationen, d. h. das systematische psychologische Experiment.

Mit Hilfe dieser drei Methoden sind die wichtigsten der vorliegenden phänomenologischen Darstellungen gewonnen worden, und man kann behaupten, daß sie gleichberechtigt nebeneinanderstehen, wenn auch die Durchführung planvoller Experimente die schwierigste und noch nicht restlos gelöste Aufgabe bedeutet. Der nächste Schritt nach der phänomenologischen Erfassung der erkrankten Persönlichkeit ist der Versuch einer theoretischen Deutung durch Heranziehung von Analogien aus den Erfahrungen der experimentellen physiologischen Psychologie.

Fragt man sich, unter welchen Umständen der Normale das „Schiefsehen" erleben kann, so ist an die bekannte Tatsache zu erinnern, daß beim Eisenbahnfahren in den Kurven die vertikalen Objekte der Landschaft, etwa Schornsteine, Telegraphenstangen u. dergl. deutlich geneigt erscheinen. Ähnliches wird bei Karusselbewegung und dem von *Mach* entsprechend konstruierten Apparat beobachtet, und zwar wird die Vertikale im Sinne der Resultanten aus Schwerkraft und Zentrifugalkraft gesehen. Hierher gehört ferner das sog. *Aubert*'sche Phänomen, d. h. das Schiefsehen einer leuchtenden Linie im Dunkelzimmer bei Kopfneigung, das von verschiedenen Autoren zum Vergleich herangezogen wird und dem *G. E. Müller* eine eingehende Untersuchung gewidmet hat. *G. E. Müller* stellte dabei fest, daß es zwei Typen in der Erlebnisweise des *Aubert*'schen Phänomens gibt, nämlich erstens einen Typus, der die Vertikale im wesentlichen immer gegensinnig und zweitens einen anderen Typus, der sie zunächst gleichsinnig und erst bei über etwa 60 Grad starker Kopfneigung gegensinnig schief sieht. Im einzelnen zeigte sich eine mit dieser Typisierung nicht vollkommen erfaßbare Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, ein Wechsel auch für das gleiche Individuum.

Weiterhin ist experimentelles Schiefsehen durch galvanische Durchströmung des Kopfes *(v. Weizsäcker)*, durch Ausspritzen eines Ohres *(Urbantschitsch)*, und nach Versuchen von *Goldstein* auch durch Abkühlung einer Halsseite zu erzeugen. Die Erscheinung ist meist monokular und betrifft das Auge der abgekühlten Seite; sie unterscheidet sich aber von den meisten Angaben der Kranken dadurch, daß die Veränderung vor den Augen der normalen Versuchsperson entsteht und wieder zurückgeht.

Von *v. Weizsäcker* wird als vergleichbare Raumtäuschung das *Pulfrich*'sche Phänomen, der Stereoeffekt durch Helligkeitsunterschied der Bilder der beiden Augen, herangezogen und im Anschluß daran die Hypothese aufgestellt, daß das Sehen der Vertikale das Resultat eines links- und rechtsseitigen dynamischen Momentes sei, welches beim Schiefsehen im Sinne einer Verzögerung der Erregungsleitung auf der kranken Seite gestört sei. Auch die nichtoptischen (nämlich die motorisch-tonischen und sensiblen) Symptome der Patienten sollen in diesem Sinne auf eine zentrale Verzögerung der Impulse der kranken Seite zurückgeführt werden.

Diese etwas spekulativ anmutende Hypothese ist aufgestellt worden, um eine einheitliche Erklärung der Erscheinungen zu lie-

fern, die, obwohl sie sich auf den verschiedenen Sinnesgebieten abspielen, dennoch bemerkenswerte Analogien und Übereinstimmungen zeigen. Auch zu diesem Problem ist von psychologischer Seite ein wichtiger Beitrag beigesteuert worden. *Révész* hat die optischen und haptischen Raumtäuschungen vergleichend untersucht und mit zahlreichen Experimenten eine vollkommene Parallelität beider Täuschungsgebiete nachgewiesen. Er schließt daraus auf eine einheitliche Raum- und Formwahrnehmungsfunktion; denn er betrachtet die Raumtäuschung nicht etwa als bloße Kuriosa, sondern als äußerste Fälle ganz allgemeiner Wahrnehmungstendenzen. Wenn diese „formmodifizierenden" Tendenzen des haptischen und optischen Gebietes aber eine so eindeutige Übereinstimmung zeigen, so folgt daraus, daß optische und taktile Eindrücke in ihrem Raumerfassen trotz der natürlich auch von *Révész* anerkannten phänomenalen Verschiedenheit der beiden Sinne wesensverwandt sind, daß sie — wie er sich ausdrückt — „Auswirkungen einer einheitlichen, gemeinschaftlichen Grundfunktion sind."

Angesichts der angeführten Tatsachen und Überlegungen drängt sich natürlich die Frage auf, ob nicht das krankhafte Schiefsehen als psychogen, etwa im Sinne hysterischer Mechanismen aufzufassen ist. Und in der Tat weisen einige Fälle deutliche Züge funktioneller Überlagerung organischer Läsionen auf. In einem Fall von *Hoff* und *Schilder* begann die Erkrankung auf ein psychisches Trauma hin. *Wilder* bezeichnet die Hälfte seiner Fälle als „funktionell" und meint, die Hysterie habe vielleicht die Bedeutung einer Hintanhaltung der Kompensation. In anderen Fällen fehlen jedoch wieder alle hysterischen Komponenten. So betont z. B. *Feuchtwanger* das Fehlen psychogener Überlagerungen bei seinen Patienten. In seiner letzten Arbeit glaubt daher *v. Weizsäcker* eine „Zwischenstufe zwischen den defektbedingten und den nicht defektbedingten Gehirnstörungen" annehmen zu müssen. Es handele sich hier nicht so sehr um eine Herd-, sondern um eine Funktionserkrankung; ein „metaorganisches Funktionsgebiet" sei betroffen. Diese Auffassung ist weder psychologisch noch im üblichen Sinne biologisch zu verstehen; *v. Weizsäcker* postuliert ein neues „Funktionsniveau", das noch nicht psychologisch sei (wegen der Teilbarkeit in ein rechts- und linksäugiges „Feld"), aber auch als eine „transmotorische und transsensorische Schicht" über den Vorgängen zwischen Retina und Calcarina einerseits, Augenmuskelzentren und Augenmuskeln andererseits liege.

Wenn man sich überlegt, ob mit dieser Theorie von einer Zwischenstufe zwischen psychischen und physiologischen Vorgängen eine Erklärung der beschriebenen Phänomene angebahnt ist, kommt man zu dem Ergebnis, daß dies nicht der Fall ist, daß dieses „metaorganische Funktionsniveau„ vielmehr nur der hypostasierte Problemausdruck, also das Problem noch einmal sei. Es handelt sich um das Problem der physiologisch-anatomischen Korrelate zu den psychischen Abweichungen, um das Problem der Lokalisation im weitesten Sinne. Diese erscheint *v. Weizsäcker* freilich „höchst zweifelhaft, ja als bedenklich", die anatomisch-lokalisatorische Frage sei zu vertagen. Es ist aber wohl nicht angängig, für die Bearbeitung dieses Problems einen Ersatz in der Prägung des Begriffs einer halb physiologisch, halb psychologisch zu verstehenden Funktionsschicht zu bieten. Eine derartige Begriffsbildung wird jedenfalls der Irrationalität des psychophysischen Grundverhältnisses nicht gerecht.

C. Zur topischen Diagnostik. Wenn wir das Ergebnis der psychologischen Erforschung der raumsinngestörten Patienten herausheben wollen, so kann man es in der Deskription der Bewußtseinsphänomene, deren Erläuterung durch normalpsychologische Analoga und ihre Einordnungsmöglichkeit in die als einheitlich aufzufassende optisch-haptische Raumfunktion erblicken. Nicht aber ist es möglich, von einer umfassenden psychologischen Theorie zu sprechen in dem Sinne, daß durch die Heranziehung spezifisch-psychologischer Begriffe wie etwa Einstellung, Assoziation, Aufmerksamkeit oder dergl. eine Erklärung des krankhaften Geschehens erreicht wäre. Wir müssen also einen Schritt in der Problemstellung weiter gehen und nach exogenen Faktoren fragen im selben Sinne wie wir etwa nach der Pathogenese einer Aphasie forschen, kurz wir müssen das Problem der topischen Diagonostik aufwerfen. Nun ist aber nach *Bing* die klinische Lokalisationslehre im Grunde nichts anderes „als angewandte Physiologie und Anatomie des Nervensystems." Wir müssen also die physiologischen und anatomischen Feststellungen über den Raumsinn und besonders über die Erfassung der Vertikalen auf die im Schiefsehen vorliegende Störung anwenden.

Unter „Raumsinn" versteht *v. Kries* den ganzen Komplex von Funktionen, „der in unseren Eindrücken von örtlichen Verhältnissen, von Größen- und Lagebeziehungen, in unserem Erkennen

von Formen und empirisch bekannten Gegenständen, aber auch in der Auslösung und Regulierung von Bewegungen zur Erscheinung kommt.“ Im Dienste dieses Raumsinnes steht eine große Anzahl eng miteinander verkoppelter Apparate; jede isolierte Schädigung eines von ihnen löst zwangsläufig komplizierte Reaktionen auch der nicht direkt betroffenen Anteile des Systems aus.

So ist es denn nicht weiter verwunderlich, daß auch das Schiefsehen sehr verschieden lokalisiert wird. Um mit dem vordersten Abschnitt des Großhirns zu beginnen, so hat *Goldstein* zuerst diese Erscheinungen bei Stirnhirn- (und Kleinhirn)-Kranken gesehen. Man könnte daran denken, diesen Befund in Zusammenhang mit einer Beobachtung *Grahe*'s zu bringen, der bei einem Stirnhirntumorfall eine Störung der Vertikalempfindung zur gesunden Seite hin in der Frontalebene sah. Auch Vorbeizeigen, Bewegungsunsicherheit, besonders bei der Aufgabe, ein indirektes Ziel zu erreichen, sind bei Stirnhirnläsion festgestellt, Störungen also, die in den Bereich des Raumsinnes in der oben gekennzeichneten Bedeutung gehören. Wieweit es sich dabei aber um direkte Stirnhirnausfälle oder um Fernwirkung handelt, da nach *Grahe* das „Bestehen einer fronto-pontino-cerebellaren Bahn als gesichert“ betrachtet werden muß, ist schwer zu sagen. Für eine Lokalisation im Stirnhirn bei einem Teil der Fälle, im Kleinhirn bei einem andern setzt sich insbesondere *Feuchtwanger* ein, aber auch, ohne eine Kombination beider Möglichkeiten auszuschließen. Sein Gedankengang ist etwa folgender. Daß die Raumstörungen eine optische Basis besäßen, sei auszuschließen, weil dann auch noch andersartige optische Störungen: des Gesichtsfeldes, gnostische im Gestalt- und Farbenerfassen, Lese-, Schreib-, Rechenstörungen u. a. nachweisbar sein müßten. Hingegen sprächen die Schwindelzustände, das Vorbeischlagen u. a. für eine Raumstörung im statokinetischen, tonischen System. Aber auch dessen peripheres Organ, der Vestibularapparat, brauche nicht geschädigt zu sein. Gerade der uns hier am meisten beschäftigende Fall von Schiefsehen (Fall Brenn.) zeigte normalen Vestibularbefund. Auch die Fälle der Literatur beweisen nach *Feuchtwanger* nicht, daß eine Vestibularaffektion notwendige Vorbedingung der Störungen sei: es hätte in jedem Falle auch noch eine Affektion von jenseits der bulbären Vestibulariskerne gelegenen Gehirnteilen vorgelegen. Überdies könnten selbst Erregbarkeitsunterschiede, ja Ausfälle des Vestibularis z. T. auf die Hirnschädigung bezogen werden; eine Vesti-

bularisaffektion sei nur bei klinischen Vestibularsymptomen (Ohrensausen, systematischem Schwindel, Nystagmus, doppelseitigem Vorbeizeigen) anzunehmen. Unter Heranziehung von Befunden aus dem Schrifttum hält *Feuchtwanger* für seine Fälle „die Lokalisation der Schädigung im Stirnhirn- und Kleinhirnbereiche" für sichergestellt. Und zwar stellt er sich vor, daß die Schwächung eines „tonischen" Hirnteils, eben des Stirnhirn-Kleinhirnsystems, ein tonisches Untergewicht einer der (normal auch tonisch annähernd symmetrischen) Körperhälften hervorruft. Dies ist also der primäre Defekt, dem im klinischen Bilde die Phase der subjektiven Schiefstellung des eigenen Körpers entspricht. Es kommt dann sekundär zur Phase der veränderten Außenraumwahrnehmung, und gerade deren bildhaft-gegenständlicher Charakter soll die tonische Raumstörung von dem subjektiv-empfindungsmäßigen Charakter der Vestibularisstörung unterscheiden.

Feuchtwanger selbst verweist ausdrücklich auf die noch ungelösten Restprobleme, besonders durch die komplizierenden Verbindungen des Stirnhirns mit dem Kleinhirn, dem nucleus ruber usw. Es ist auch zu beachten, daß dieser Autor selbst nur einen Fall von Schiefsehen mitteilt, während sich seine Betrachtungen im übrigen auf doch etwas abweichende Raumstörungen im Sinne einer systematischen Desorientiertheit beziehen. Festzuhalten ist für unseren Gesichtspunkt einmal die Abgrenzung gegen optische Störungen und sodann die physiologische Funktionsanalyse, welche die Raumsinnstörung mit abweichenden Tonusvorgängen in Zusammenhang bringt.

Koch und *v. Stockert* lokalisieren die Erkrankung in der rechten Parietalregion, vielleicht mit Beteiligung des Thalamus. Das kasuistische Material, das dieser Auffassung zugrunde liegt, zeigte als Eigentümlichkeit eine seitliche Verlagerung von Sinnesreizen, besonders akustischen, sowie in drei von den insgesamt vier mitgeteilten Fällen eine Störung des subjektiven Bildes vom eigenen Körper, eine Körperschemastörung. Es ist wohl etwas unvorsichtig ausgedrückt, wenn auf diese Körperschemastörung die übrigen Phänomene „kausal" zurückgeführt werden sollen, da ja die Möglichkeit besteht, sie als abhängig von einer dritten, übergeordneten Störung, einem „primären Defekt" zu deuten. Bemerkenswert bleibt aber die Parallelität der verschiedenen Erscheinungsreihen (s. Kasuistik) bei normaler Vestibularisreaktion. Es sei hier angefügt, daß *Wilder* im Parietallappen ein dem automatischen Orientierungs-

apparat übergeordnetes Zentrum vermutet; unter dem peripheren oder automatischen Orientierungsapparat versteht *Wilder* folgende zur räumlichen Funktion verbundenen Organe: „Netzhaut und Sehnerv, Augenmuskeln bezw. auch Trigeminus, Kopfmuskeln, der statische Apparat (inkl. des Schweresinns), der Hautsinn, unter gewissen Umständen auch das Gehör." Im Gegensatz zu *Koch* und *v. Stockert* hält *Wilder* jedoch eine Erkrankung in den peripheren Organen dieses Orientierungsapparates für notwendig, vor allem scheint ihm „die Vestibularisaffektion bezw. -differenz eine conditio sine qua non des Schiefsehens zu sein."

Außer den genannten Großhirnabschnitten ist in topisch-diagnostischer Hinsicht das Kleinhirn zu nennen. Die dafür sprechenden Beobachtungen *Goldsteins* und *Feuchtwangers* wurden schon erwähnt. *Feuchtwanger* weist auch auf die Fälle F. B. und K. v. L. *v. Weizsäckers* hin. *v. Weizsäcker* selbst hält den durch Obduktion sichergestellten Cerebellarbefund nicht für beweisend, da im Falle K. v. L. auch noch das Senium berücksichtigt werden müsse. Hierher gehört dann noch der vielzitierte Fall von *Günther* mit einem ebenfalls autoptisch bestätigten Kleinhirnabszeß. Man könnte noch an den Fall von *Rossolimo* denken, von dem cerebellarer Gang verzeichnet wird; jedoch nimmt der Autor unter Berücksichtigung der übrigen eigentümlichen Symptome des Falles einen Herd in der linken Haubenhälfteregion der Brücke in der Nähe der medialen Schleife an. Schließlich spricht *Auersperg* von cerebellaren Erscheinungen bei seiner Patientin (neben hochzentralen optischen Störungen).

Bevor die im Zusammenhang mit der Kleinhirnlokalisation entstehenden physiologischen Fragen erörtert werden, soll bei der engen anatomischen und funktionellen Verbindung zwischen Kleinhirn und Vestibularapparat noch die schon kurz angedeutete Auffassung von der ursächlichen Bedeutung einer Vestibularaffektion dargestellt werden. Schon *Allers* hält sämtliche Symptome seines Falles für „Folgen einer Störung der Tonusfunktion des Labyrinths." Hierfür zieht er besonders die Fehlbeurteilung des Gewichts heran, die als Folge einer labyrinthär bedingten Beeinträchtigung der Schwerempfindung aufgefaßt wird. Ferner betrachtet *Allers* den Vestibularapparat als das Organ, welches dem sog. sechsten Sinn der Blinden, dem in seinem Fall gestörten „Fernsinn" zugrunde liegt. Die Seltenheit der einschlägigen pathologischen Beobachtungen erklärt er aus der raschen Kompensierbarkeit der

Labyrinthstörung durch die optische Kontrolle; er sieht daher in dem Auftreten bei einem Blinden einen glücklichen, weil verdeutlichenden Zufall. Im Zusammenhang mit der Tonusfunktion des Labyrinths erwähnt er Störungen der Kopfhaltung infolge Labyrintherkrankung, wofür er die bekannten Versuche von *Flourens* und u. a. einen eigenen Fall anführt.

In seiner ersten Mitteilung über gestörte Raumwahrnehmung bringt *v. Weizsäcker* schon im Titel der Arbeit die lokalisatorische Bedeutung des Vestibularapparates zum Ausdruck. Er trägt den Fall W. D. geradezu als Beweis dafür vor, daß der Vestibularapparat den Eindruck der Vertikalen beeinflußt, wenn er ihm auch hierfür nicht die ausschlaggebende Funktion zuweist wie für die Wahrnehmung der Bewegungen des Körpers, des Kopfes und der Außendinge. Es handelte sich in diesem Falle um eine ausgesprochene Labyrintherkrankung vom Menièreschen Typus (s. Kasuistik), und zwar vermutet *v. Weizsäcker* eine Blutung oder Thrombose im Bereich des linken Vestibularapparates, ohne daß zwischen Rinde, Kerngebiet und Endorgan sicher zu entscheiden wäre. Er hält die vestibulare Genese der optischen Erscheinungen wegen ihres klinischen Zusammentreffens mit den Menièreschen Anfällen für wahrscheinlich und zieht hierfür auch Erfahrungen der Physiologie (z. B. Nystagmus) und der Psychologie (z. B. das *Aubert*'sche Phänomen) heran. Die Verzerrung des Gesichtsfeldes von W. D. wird daraus erklärt, daß bei Täuschung über die Richtung der Vertikalen auch die Einschätzurng der perspektivischen Verkürzungen getäuscht wird.

Auch *Hoff* und *Schilder* reihen das Schiefsehen unter die „Symptomatalogie vestibulärer Erkrankungen." In sämtlichen Fällen, die sie beschreiben, nehmen sie eine periphere Labyrinthläsion als wahrscheinlich an, in den uns besonders angehenden beiden Fällen mit Schiefsehen seien vielleicht die Vestibulariskerne betroffen. Sie sprechen die Vermutung aus, daß die Schiefstellung der Vertikalen auf die Otolithen zu beziehen sei, die nach den Untersuchungen von *Magnus* und *de Kleijn* für die Wirkung der Schwerkraft auf den Körper in Betracht kämen. Mit Nachdruck weisen sie auf den veränderten Bewußtseinszustand hin, den sie mit den Tonusveränderungen in Beziehung bringen. Diese wiederum sind auch nach ihrer Auffassung mit vestibulären Einflüssen verknüpft. Besonders der zweite Fall (Ph., Anna) zeigt aber auch die Bedeutung des Psychischen. „Das Gebiet der vestibulären Ap-

parate ist offenbar ein Treffpunkt neurotischer, organischer und neurotisierender Einflüsse. Es wird einesteils relativ leicht vom Psychischen beeinflußt, andernteils provozieren organische Erkrankungen dieser Gegend besonders leicht hysteriforme Auswertungen der organischen Symptome, wie besonders die Pathologie der multiplen Sklerose lehrt." Diese Verhältnisse veranlassen die Autoren zu einem mit aller gebotenen Zurückhaltung vorgebrachten Versuch einer näheren Lokalisation, wobei sie an die Unterscheidung eines „idiotopischen" und eines „oikotopischen" Nervensystems (*Spitzer*) anknüpfen. Das idiotopische Nervensystem vereinheitlich die Organe zum Organismus, während das oikotopische den Organismus zur Umwelt in Beziehung setzt. Nun sollen die idiotopischen Zonen zentraler gelegen sein: in der medulla oblongata z. B. mehr medial, die oikotopischen mehr lateral. Innerhalb der Vestibulariskerne kann man eine mediale und eine laterale Kernsäule unterscheiden. Der medialen Kerngruppe könnten nun vielleicht die Bewußtseinsveränderungen zuzuordnen sein, die anderen Phänomene der lateralen, die mit ihren Empfindungen und Reflexen „zur Vereinheitlichung der äußeren Natur" dienen, also eine Zwischenstellung zwischen idio- und oikotopischem Nervensystem einnehmen könnten.

Nach *Wilder* dagegen ist vielleicht der psychische Zustand und die Orientierungsstörung gemeinsame Folge der Kongestion, wobei es vorläufig dahingestellt bleiben müsse, welcher Teil des Vestibularapparates oder der cerebralen Orientierungszentren betroffen (etwa im Sinne einer Reizung) ist. Es wurde oben schon erwähnt, daß dieser Autor eine Affektion des Vestibularapparates als eine notwendige Vorbedingung des Schiefsehens betrachtet.

Wenn wir uns nunmehr fragen, ob sich die soeben vorgetragenen, z. T. widersprechenden, z. T. einander stützenden Anschauungen zu einem Gesamtbild vereinigen lassen, so dürfte es zweckmäßig sein, von dem nahezu in allen Arbeiten wiederkehrenden Begriff des Tonus auszugehen. *Bing* gibt folgende Definition dieses Begriffs: „Der bestimmte Grad von Anspannung, der unseren Muskeln die Anschlagsfähigkeit gibt, auf anlangende willkürliche Impulse prompt mit einer Kontraktion zu antworten." Die Bedeutung des Tonus für die Wahrnehmung im allgemeinen betont besonders *Goldstein*. Er versteht die tonischen Vorgänge als primitive Reizzuwendungstendenzen (als Voraussetzung für die Reizverwertung)

und ihre „Überwindung" durch eine übergeordnete Konzentration auf die lebenswichtigen Reize. „Jede Veränderung der Zuwendungstendenzen verändert die Erlebnisse."

Die Bedeutung des Vestibularapparates für den Tonus ist bekannt; der Labyrinthtonus gewährleistet Gleichgewichtserhaltung und Zusammenspiel der Muskeln bei Bewegungen ohne Mitwirkung des Bewußtseins. Unter normalen Verhältnissen ist gerade im Hinblick auf die Tonusfunktion der Vestibularapparat aufs engste mit dem Kleinhirn verbunden. Der innige anatomische Konnex und die physiologische Leistung beider Organe stempelt sie nach dem Ausdruck *Bings* zu einem „unzertrennlichen Ganzen". Die Beeinflussung des Muskeltonus ist die fundamentale Funktion des Kleinhirns, von der aus sich die anderen Leistungen und insbesondere die Ausfälle und Störungen verstehen lassen. Die Differentialdiagnose zwischen cerebellaren und vestibulären Störungen ist daher unter Umständen schwierig; nach *Bing* ist eine Kleinhirnerkrankung nicht sichergestellt, wo cerebellare Ataxie vermißt wird, weil alle übrigen Symptome auch von nicht cerebellaren Läsionen verursacht werden können: dann ist eine Entscheidung durch Berücksichtigung der Nebenumstände zu versuchen. Der „Vestibularis trägt nun als der Nerv des ‚Raumsinns' dem Cerebellum Nachrichten zu über die Lage unseres Körpers, speziell unseres Kopfes, inmitten des Raumes, der uns umgibt; dank den zahlreichen Assoziationsfasern zwischen den Augenmuskelkernen und dem Nucleus Deiters wird aber das Kleinhirn auch von der Stellung unserer Bulbi und dem Kontraktionszustand seiner Muskeln unterrichtet (wenn dieser Ausdruck für unterbewußte Vorgänge gestattet ist). Es sei darauf hingewiesen, wieviel Bedeutung für die Orientierung im Raum diesen okulären Rezeptionen zukommen muß; der Spannungszustand der Augenmuskeln verändert sich bei allen Verschiebungen . . . zwischen unserem Ich und der Außenwelt . . ." *(Bing)*. Aber nicht nur rezeptorisch, auch effektorisch steht der Vestibularapparat mit den Augenmuskeln und zwar durch das hintere Längsbündel in Beziehung, wie schon der durch Reizung des Labyrinthes auszulösende Nystagmus beweist. Und die Erscheinung des vestibulären Schwindels — als ein solcher ist nach *Bing* auch der sog. Kleinhirnschwindel aufzufassen — zeigt, daß auch die optischen Empfindungen vestibulär beeinflußt werden. Es scheint ja überhaupt eine Eigenart des statischen Organs zu sein, ohne wesentliche selbständige Empfindungen in den Ablauf von

Sinneseindrücken eingreifen zu können. So ist nach *v. Kries* seine Betätigung nur durch gewisse Modifikationen der Bewußtseinsphänomene erkennbar, die an die Tätigkeit anderer Sinne geknüpft sind. In erster Linie kommen dabei aber die optischen Erlebnisse in Betracht.

Unter diesen Umständen ist mit großer Wahrscheinlichkeit auch eine Beeinflussung der optischen Eindrücke durch die spezifische Funktion des statischen Organs, die Senkrechte zu erfassen, anzunehmen. Die Erkennung der vertikalen Richtung zeichnet sich durch ihre Genauigkeit aus, die mit der durch den Vestibularapparat vermittelten Erfassung der Schwerkraft zusammenhängt *(Hofmann)*. Dennoch ist es unter gewissen, noch durchaus als physiologisch zu bezeichnenden Umständen möglich, die Vertikale zu verkennen: das experimentelle Schiefsehen, für das wir die wichtigsten Beispiele oben aufgeführt haben. Es entsteht nun die Frage, ob etwa das *Aubert*'sche Phänomen auf Rechnung des statischen Organs zu setzen ist; *v. Kries* hält das für „mindestens sehr wahrscheinlich".

Grundlegend für dieses Problem des physiologischen Schiefsehens sind die Untersuchungen *Kreidls*, der sich eingehend mit dem „Eisenbahnschiefsehen" befaßt hat. Er führt diese Erscheinung auf Erregung des Otolithenapparates durch die Zentrifugalkraft zurück, die bei nicht funktionierendem Otolithenapparat also auch wegfallen oder modifiziert werden müßte. Diese Hypothese wurde an Taubstummen geprüft, und es ließ sich feststellen, daß bei ihnen die Schiefstellung geringer als bei Normalen und z. T. im entgegengesetzten Sinne erfolgte. Bei einer Anzahl fehlte das Phänomen vollständig, und zwar waren das diejenigen Taubstummen, bei denen auch ausnahmslos keine reflektorischen Augenbewegungen auf Rotation vorhanden waren. Daraus schließt *Kreidl*, „daß das Wegfallen der Täuschung eine Folge des mangelnden Otolithenapparates ist." In einer späteren Untersuchung wiesen *Breuer* und *Kreidl* mittels der Nachbildmethode nach, daß der scheinbaren Schiefstellung des Gesichtsfeldes eine reale, unbewußte Raddrehung der Augen zugrunde liegt. Daß die reflektorische Raddrehung der Augen einen Otolithenreflex darstellt, geht auch aus den Untersuchungen von *Magnus* und *de Kleijn* hervor; beim Kaninchen hängt sie wahrscheinlich von der sog. Sacculusecke ab, die Verteilung der Funktionen auf die einzelnen Abschnitte des Otolithenapparates ist aber vermutlich bei allen Säugern unterschiedlich.

Wenn somit die Bedeutung des Vestibularapparates für das physiologische Schiefsehen genügend gestützt erscheint, so liegt es nahe, im Sinne verschiedener oben genannter Autoren, das pathologische Schiefsehen auf eine Affektion dieses Organs zurückzuführen. Doch muß zunächst beachtet werden, daß das physiologische Schiefsehen nicht auf einen Ausfall der vestibulären Funktion zurückgeführt wird, sondern vielmehr auf ihr Wirksamwerden unter Ausnahmebedingungen (starke Kopfneigung, Wirkung einer Zentrifugalkraft u. dgl.) und daß umgekehrt die Täuschung bei einem vorhandenen Ausfall (den Taubstummen *Kreidls*) nicht eintrat. Wenn wir also auch das pathologische Schiefsehen labyrinthär auffassen wollen, dann nicht als einfachen Ausfall, vielmehr als positive Leistung des Vestibularapparates unter veränderten Bedingungen. Eine solche Möglichkeit besteht, und sie läßt sich einordnen in *Goldsteins* vorsichtige Zurückführung des Schiefsehens und verwandter Erscheinungen auf das Hervortreten eines subcerebellaren Automatismus. Ein derartiges Freiwerden eines subcerebellaren u. zw. nach der soeben entwickelten Hypothese vestibulären Automatismus wäre auf doppelte und zwar antagonistische Weise denkbar: einmal bei Hyperfunktion mit gleichbleibendem hemmendem Einfluß der übergeordneten Apparate oder aber bei gleichbleibender Funktion, aber lädierten kompensierenden und regulierenden Zentren, Kleinhirn oder Stirnhirn, vielleicht auch Parietalhirn. Zwschen diesen beiden extremen Fällen sind alle möglichen Übergänge vorstellbar. Das komplizierte Zusammenspiel so vieler im Dienste des Raumsinnes stehender Apparate macht es leicht verständlich, daß jede einzelne dieser Möglichkeiten und eine Kombination verschiedener erst recht die so mannigfaltigen Formen des Schief- und Verzerrtsehens hervorruft: Schiefsehen mit Vor-, Rückwärts- und Seitwärtsneigung, mit Kombination dieser Neigungen, anfallsweise auftretendes, länger dauerndes und ständiges, monokulares, binokulares und sowohl monokular wie binokular sich durchsetzendes Schiefsehen, Komplikation durch gnostische, taktische und akut-vestibuläre Störungen u. v. a. Man kann vermuten, daß dem Gemeinsamen dieser Störungen — eben dem Abweichendsehen der Vertikalen — die abnorme tonische Funktion des Vestibularis, den Besonderheiten die sonstigen Läsionen und reaktiven Wirkungen zugrunde liegen. So spricht vielleicht monokulares Schiefsehen für Kleinhirn- oder Stirnhirnläsion (vgl. *Goldstein)*, binokulares für Vestibularisdysfunktion (so nimmt

z. B. *Wilder* für seine Fälle eine kongestive Reizung, also Hyperfunktion an, wobei es unentschieden bleibt, welcher Teil des Vestibularapparates der direkt betroffene ist). Insbesondere ist für die Komplikationen auch auf das Freiwerden und Ineinandergreifen der tonischen Reflexe zu verweisen; das Wie ist im einzelnen dabei noch nicht durchschaubar. *Gelb* stellt sich vor, daß die Vertikale dann normal aufgefaßt wird, wenn durch den Reiz (z. B. eine Leuchtlinie) „in beiden Körperhälften gleich gewichtige Tonusvorgänge hervorgerufen werden." Er führt also das Schiefsehen ganz auf abnorme Tonusvorgänge zurück, ähnlich wie *Feuchtwanger* (s. o.). Dabei ist aber wohl der abweichende Körpertonus nicht von so fundamentaler Bedeutung für das Schiefsehen wie der abweichende Spannungszustand der Augenmuskeln, dessen enge Verbindung mit dem Vestibularis feststeht. Wieweit der Halsmuskeltonus, dem für das Schiefsehen beim *Aubert*'schen Phänomen und bei Abkühlung einer Halsseite wahrscheinlich eine gewisse Bedeutung zukommt, beim pathologischen Schiefsehen im Sinne der sog. Halsreflexe (also auch noch bei ausgeschaltetem Labyrinth) mitwirkt, ist zweifelhaft; nach *Bing* werden die tonischen Reflexe nur nach Wegfall der doppelten Hemmung von Seiten der Pyramidenbahnen und des extrapyramidalen Systems wirksam. Daß aber abweichende Tonusvorgänge in Hals- und Körpermuskulatur die Täuschungswirkung des gestörten Augenmuskeltonus verstärken können, ist nicht von der Hand zu weisen. Es scheint so, daß die stärkeren Grade des Schiefsehens das Auftreten von Verzerrungen darstellen *(Goldstein)*, das also nicht grundsätzlich anders zu beurteilen ist. Doch tauchen hierbei auch eigenartige neue Probleme auf — so werden „stabile" Gebilde von der Verzerrung verschont —, für deren Bearbeitung allerdings noch kein genügend großes Material vorliegt. Überhaupt ist die topisch-diagnostische Bedeutung des Schiefsehens und Verzerrtsehens noch keineswegs als aufgeklärt zu bezeichnen.

Klinische Schlußfolgerungen.

Aus den bisherigen Darlegungen ergeben sich gewisse Schlüsse für die Klinik. Zunächst zur

Diagnostik.

Es ist bei der komplexen, mit zahlreichen Kompensationsmöglichkeiten ausgestatteten Natur des Raumsinns anzunehmen, daß Störungen der beschriebenen Art sich rasch ausgleichen und daher vielfach unbemerkt verlaufen. Nach *Goldstein* sollen bei allen Kleinhirn- oder Stirnhirnkranken wenigstens Andeutungen derartiger Veränderungen zu finden sein, besonders nach Abkühlung einer Halsseite mit Chloräthyl. Die relative Seltenheit der bisher vorliegenden Beobachtungen zeigt, daß abgesehen von krassen Fällen nur eine eingehende Untersuchung, die speziell nach dieser Form der Raumstörung fahndet, Veränderungen geringeren Grades aufdecken kann. Das führt zu dem zweiten Gebiet klinischer Schlußfolgerungen, nämlich der Notwendigkeit klinischer

Forschung

auf diesem Sonderzweig der Neurologie. Es ist bedauerlich, daß man sich hier, wo unter Umständen weiterführende Aufschlüsse über das Zusammenwirken wichtiger Hirnfunktionen zu erwarten sind, z. T. auf nicht genügend untersuchte Fälle stützen muß. Das gilt auch besonders für die psychologische Seite der Phänomenologie. Eine Zusammenarbeit mit der Psychologie, von der übrigens auch diese sich Gewinn versprechen kann, ist notwendig. Im übrigen muß die pathophysiologische Prüfung möglichst vielseitig ausgebaut werden: Untersuchung der optischen, der Cochlearis- und Vestibularisleistungen; objektive Protokollierung der Raumtäuschung im haptischen und optischen Gebiet (natürlich sowohl monokular wie binokular), in verschiedener Körperstellung (Liegen, Stehen), im Dunkeln. Feststellung des Verhaltens gegenüber dem *Aubert*'schen und *Pulfrich*'schen Phänomen. Prüfung des Vasomotoriums *(Wilder)*, des Vorbeizeigens, der tonischen Reflexe usw. Der Gefahr der Überlastung des Patienten durch experimentelle Polypragmasie kann vielleicht durch Aufstellung eines wohldurchdachten Fragebogens oder eines sonstigen Untersuchungsschemas begegnet werden. Eine umfassende und in Einzelheiten

gehende Untersuchung ist jedenfalls notwendig. Erst auf Grund eines so gewonnenen reichlichen Materials können auch klinische Nutzanwendungen im engeren Sinne erwartet werden, etwa für Störungen der Raumwahrnehmung bei Vergiftungen (Meskalin, Haschisch, Alkohol), Desorientierungen nach Commotio u. a. *(Feuchtwanger)*. Vorerst ist zur

Therapie

kein spezifischer Vorschlag zu machen, sondern es ist womöglich kausal im Sinne der operativen Entfernung von Tumoren usw. vorzugehen. Sonst ist Allgemeinbehandlung, auch psychische Schonung am Platze. *Allers* sah in seinem Fall die Störungen auf Ruhe, Hydrotherapie, Diät und Arseneisenmedikation zurückzugehen.

Zusammenfassung:

1. In einer erkenntnistheoretisch-psychologischen Einleitung wird der Raumbegriff in objektiver Bedeutung (Mathematik, Physik) dem subjektiven Raumerlebnis (Psychologie) gegenübergestellt.

2. In der Kasuistik werden 28 Fälle gestörter Raumwahrnehmung aus der Literatur zusammengestellt und das Syndrom des „Schiefsehens" abgeleitet.

3. Im theoretischen Teil werden unter Ablehnung der Versuche mathematischer und physikalischer Begriffsbildungen die psychologischen und anatomisch-physiologischen Probleme der gestörten Raumauffassung erörtert. Es wird vermutet, daß dem Schiefsehen als physiologisches Substrat abweichende Tonusvorgänge auf Grund anormaler Vestibularisfunktion (im Sinne einer Hyperfunktion, Dysfunktion oder Enthemmung) zugrunde liegen.

4. Als Schlußfolgerung wird besonders die Wichtigkeit der klinischen Forschung in Zusammenarbeit mit der Psychologie betont.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *Bing* auch an dieser Stelle für die wohlwollende Förderung der Arbeit aufrichtig zu danken.

Literaturverzeichnis.

1. *Allers, Rudolf:* Zur Pathologie des Tonuslabyrinths. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. Bd. 26 (1909), 116.
2. Prinz *Auersperg, Alfred:* Kasuistischer Beitrag zur Pathologie der raumzeitlichen Bestimmungen der Wirklichkeit. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. 135 (1935), 106.
3. *Bing, Robert:* Kompendium der topischen Gehirn- und Rückenmarksdiagnostik. 8. Auflage. Berlin und Wien 1930.
4. *Bing, Robert:* Allgemeine Symptomatologie der Gehirnkrankheiten. In: Handbuch der Inneren Medizin (Hrsg. von v. Bergmann und R. Staehelin), Bd. 5, I. Teil, S. 1—146.
5. *Bing, Robert:* Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 4. Aufl. Berlin und Wien 1932.
6. *Breuer J.* und *Alois Kreidl:* Über die scheinbare Drehung des Gesichtsfeldes während der Einwirkung einer Zentrifugalkraft. In: Pfl. Arch. Bd. 70 (1898), 494.
7. *Carnap, Rudolf:* Der Raum. Kant-Studien. Erg.-H. Nr. 56. Berlin 1922.
8. *Feuchtwanger, Erich:* Körpertonus und Außenraum. In: Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. 100 (1933), 439.
9. *Gelb, Adhémar:* Die psychologische Bedeutung pathologischer Störungen der Raumwahrnehmung. In: Bericht über den 9. Kongreß für experimentelle Psychologie. Jena 1926.
10. *Goldstein, Kurt:* Einige prinzipielle Bemerkungen zur Frage der Lokalisation psychischer Vorgänge im Gehirn. Medizinische Klinik 1910. Nr. 35.
11. *Goldstein, Kurt:* Über induzierte Tonusveränderungen beim Menschen usw. Klin. Wochenschrift, Bd. 4 (1925), 294.
12. *Grahe, Karl:* Störungen der Haltung und Bewegungen bei Labyrintherkrankungen. In: Hdbch. d. Normal. u. Pathol. Physiologie (Hrsg. v. Bethe, v. Bergmann, Embden, Ellinger). Bd. 15, 1. S. 382.
13. *Grahe, Karl:* Das Verhalten der Haltungs- und Bewegungsreaktionen (der Vestibularapparate) bei zentralen Erkrankungen (Medulla oblongata, Kleinhirn usw.). Ibid. S. 411.
14. *Günther, K.:* Über Vertikalempfindungen. Z. Ohrenheilk. Bd. 81 (1921), 345.
15. *Hoff, Hans* und *Paul Schilder:* Zur Kenntnis der Symptomatologie vestibulärer Erkrankungen. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. Bd. 103 (1928), 145.

16. *De Kleijn, A.* und *Magnus, R.:* Über die Funktion der Otolithen. 1. Mitteilung. Otolithenstand bei den tonischen Labyrinthreflexen. In: Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 186 (1921), 6.

17. Dieselben: 2. Mitteilung. Isolierte Otolithenausschaltung bei Meerschweinchen. Ibid. 61.

18. *De Kleijn:* Tonische Labyrinth- und Halsreflexe auf die Augen. Ibid. 82.

19. *Koch Johannes* und *F. G. v. Stockert:* Störungen des Körperschemas und ihre Projektion in die Außenwelt. Klin. Wchschr. Bd. 14 (1935), 746.

20. *Kreidl, Alois:* Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths auf Grund von Versuchen an Taubstummen. In Pfl. Arch. 51 (1892), 119.

21. *v. Kries, Johannes:* Allgemeine Sinnesphysiologie. Leipz. 1923.

22. *Lenz, Georg:* Zur Pathologie der cerebralen Sehbahn unter besonderer Berücksichtigung ihrer Ergebnisse für die Anatomie und Physiologie. In: v. Graefes Arch. f. Ophthalmol. Bd. 72 (1909), 1 und 197.

23. *Lindworsky, Johannes:* Experimentelle Psychologie. 5. Aufl. München 1931.

24. *Monakow, C. v.:* Die Lokalisation im Großhirn. Wiesbad. 1914.

25. *Müller, G. E.:* Über das Aubert'sche Phänomen. Ztschr. f. Sinnesphysiologie. Bd. 49 (1916), 109.

26. *Pulfrich, C.:* Die Stereoskopie im Dienste der Photometrie und Pyrometrie. Berlin 1923.

27. *Reichenbach, Hans:* Philosophie der Raum-Zeit-Lehre. Berlin und Leipzig 1928.

28. *Révész, Géza:* System der optischen und haptischen Raumtäuschungen. In: Zeitschrift für Psychologie. Bd. 131 (1934), 296.

29. *Rossolimo, G. J.:* Thermoanästhesie und Analgesie als Symptome von Herderkrankung des Hirnstammes. In: Dtsch. Z. Nervenheilk. Bd. 23 (1903), 243.

30. *Ruffin, H.* und *J. Stein:* Über den cerebralen Abbau von Sinnesleistungen. In: Dtsch. Z. Nervenheilk. Bd. 116 (1930), 56.

31. *Schilder, Paul:* Das Körperschema. Berlin 1923.

32. *Spitzer* zit. nach *Hoff* und *Schilder.*

33. *Urbantschitsch, Victor:* Über Störungen des Gleichgewichtes und Scheinbewegungen. In: Zeitschrift für Ohrenheilk. Bd. 31 (1897), 234.

34. *v. Weizsäcker, Viktor:* Über einige Täuschungen in der Raumwahrnehmung bei Erkrankung des Vestibularapparates. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. Bd. 64 (1919), 1.

35. *v. Weizsäcker, Viktor:* Über eine systematische Raumsinnstörung (Der Fall H. B.). Dtsch. Z. f. Nervenheilk. Bd. 84 (1925), 179.

36. *v. Weizsäcker, Viktor:* Kasuistische Beiträge zur Lehre vom Funktionswandel bei stato-opto-sensiblen Syndromen. Dtsch. Z. Nervenheilk. Bd. 117—119 (1931), 716.

37. *Wilder, Josef:* Über Schief- und Verkehrtsehen. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. Bd. 104 (1928), 222.